

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-065659

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

F16H 21/46

(21)Application number : 11-247707

(71)Applicant : OKUMA CORP

(22)Date of filing : 01.09.1999

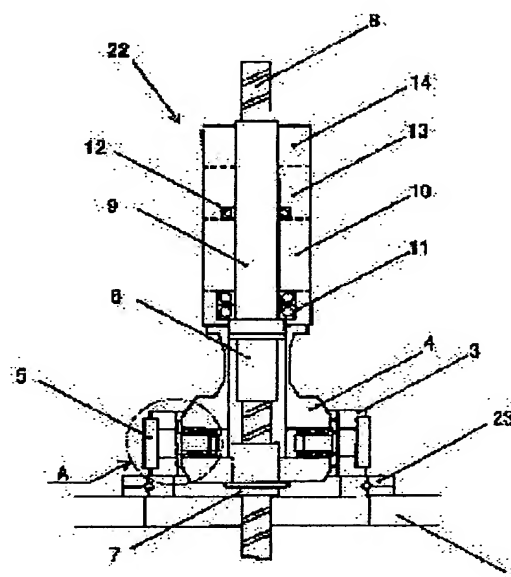
(72)Inventor : WATANABE SEIJI

## (54) MOVING BODY DRIVING MECHANISM AND PARALLEL MECHANISM MACHINERY USING THE SAME

## (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a rotary joint integrated ball screw driving device while eliminating one trunnion structure connected in series.

**SOLUTION:** A ball screw 8 is supported by an inside ring 4 connected to a servomotor 22, and the inside ring 4 is pivotally supported by two shafts 5 provided opposite to each other in an intermediate ring 3 provided outside of the inside ring 4. A lower surface of the intermediate ring 3 is fitted onto a base 1 through a cross roller bearing 23, and a driving mechanism for falling the ball screw 8 is formed with one degree of freedom in a direction for falling the ball screw 8 and one degree of freedom on a flat surface of the base.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3626375

[Date of registration]

10.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-65659

(P2001-65659A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 H 21/46

識別記号

F I

F 1 6 H 21/46

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-247707

(22) 出願日 平成11年9月1日 (1999.9.1)

(71) 出願人 000149066

オークマ株式会社

愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地

(72) 発明者 渡辺 成治

愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の

1 オークマ株式会社大口工場内

(74) 代理人 100078721

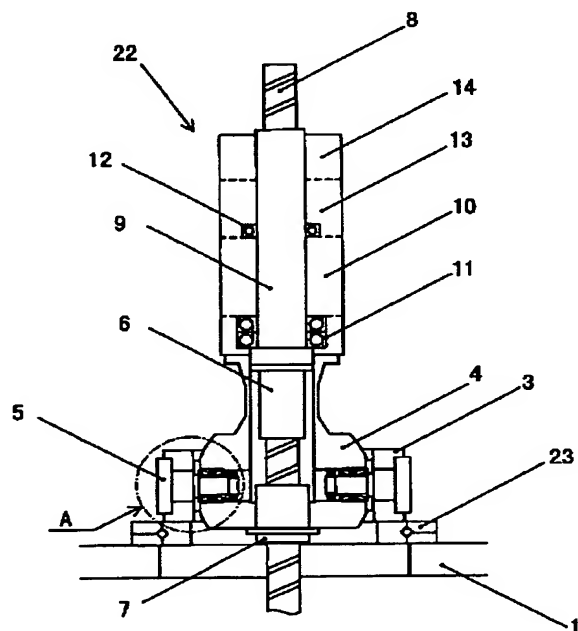
弁理士 石田 喜樹

(54) 【発明の名称】 移動体の駆動機構及びそれを用いたパラレルメカニズム機械

(57) 【要約】

【課題】 直列に繋がっていたトラニオン構造を1つ無くした回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置を実現する。

【解決手段】 ボールねじ8を、サーボモータ22を連結した内側リング4で支持し、内側リング4をその外側に設けた中間リング3の対向位置に設けた2個のシク5により回転可能に軸支し、その中間リング3の下面をクロスロー軸受23を介してベース1上に取り付けて、ボールねじ8を傾倒させる駆動機構をボールねじ8が倒れる方向への1自由度とベース平面上の回転1自由度とに分けて形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基台と、移動体と、一端を前記移動体の外縁に第1の自在継手を介して接続され且つ他端を前記基台の外縁に設けられた第2の自在継手に対して軸方向移動可能に取り付けられた複数のリンクと、個々のリンクを第2の自在継手に対して軸方向移動させる手段とから成る移動体の駆動機構において、第2の自在継手をリンクが倒れる方向の回転1自由度と基台平面状の回転1自由度により2つの回転自由度を構成するようにしたことを特徴とする移動体の駆動機構。

【請求項2】 請求項1の移動体の駆動機構を備えたことを特徴とするパラレルメカニズム機械。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体に複数のリンク機構を設けて移動体の位置や姿勢を変更可能としたパラレルメカニズムに関する。

【0002】

【従来の技術】ボールねじ伸縮型のパラレルメカニズム機械を図8に示す。図示するように、固定されたベース1（基台）に上側回転ジョイント21を介して複数のスプライン付きのボールねじ8が貫通する形で、その軸方向に移動可能に取り付けられ、リンク機構を形成している。また、ボールねじ8の先端は下側回転ジョイント19を介して移動体20の隅部に接続されている。そして、各上側回転ジョイント21には連続してサーボモータ22が設けられ、それぞれのリンクであるボールねじ8を軸方向移動させて移動体20の位置や姿勢を変更可能としている。

【0003】複数のリンクにより移動体20の位置と姿勢を可変とするには、ボールねじ8の軸方向に移動させる駆動装置と共に、ボールねじが任意の方向へ倒れるようにするための回転ジョイントが必要であるが、図8の場合、これら2つの装置を1つにしたボールねじ駆動装置として、外形が球状の滑り軸受けとなったサーボモータ22で上側回転ジョイントを形成してボールねじナット6（図9に示す）を直接駆動するナット回転方式の駆動装置が従来使用されていた。この駆動装置の特徴は、球状の滑り軸受けにサーボモータを配し、ナットを直接駆動することにより、ベルト駆動に比較して形状が非常にコンパクトにできることであった。しかし、球状滑り軸受けの加工精度の追求や軸受け間隔の管理、軸受け剛性の向上、サーボモータメンテナンスやトルクアップ等々が困難であるという問題点を有していた。

【0004】そのため、これらの諸問題を解決する手段として回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置が提案されている。図9～図11はその具体例を示し、図9は駆動装置の縦断面図、図10は図9の断面と直交する面の縦断面図、図11は平面図である。図において、2は外側リング、3は中間リング、4は内側リングであり、

図11に示すように、外側リング2の対向する位置に設けられた2個のジク5aと、ジク5aと直交するよう中間リング3の対向する位置に設けられた2個のジク5bとでジンバル構造を形成し、ボールねじ8を支持している。また、サーボモータ22は内側リング4に連続して形成されている。このように、予圧を与えた転がり軸受けでジンバル構造を構成することにより、隙間の無い高剛性な回転ジョイントを実現し、またサーボモータと回転ジョイントを分けることにより、サーボモータのみの取付け、取り外しを可能とし、サーボモータのメンテナンスやトルクアップ等を容易なものとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置としても、より剛性を必要とする場合には、構造が複雑なジンバル構造であることが障害となり、満足のいく剛性を得ることができなかった。

【0006】そこで、本発明の課題は、回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置が持っていたボールねじの倒れる方向への回転2自由度を、ボールねじが倒れる方向への回転1自由度及びベース平面上の回転1自由度に変更して簡素な構造として、直列に繋がっていたトラニオン構造を1つ無くした回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置とすることで、高剛性な移動体の駆動機構及びそれを備えたパラレルメカニズム機械を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明に係る移動体の駆動機構は、基台と、移動体と、一端を前記移動体の外縁に第1の自在継手を介して接続され且つ他端を前記基台の外縁に設けられた第2の自在継手に対して軸方向移動可能に取り付けられた複数のリンクと、個々のリンクを第2の自在継手に対して軸方向移動させる手段とから成る移動体の駆動機構において、第2の自在継手をリンクが倒れる方向の回転1自由度と基台平面状の回転1自由度により2つの回転自由度を構成するようにしたことを特徴とする。

【0008】請求項2の発明は、パラレルメカニズム機械に請求項1の移動体の駆動機構を備えたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態を、図面を基に詳細に説明する。図1は本発明に係る移動体の駆動機構の1例を示すもので、回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置の縦断面説明図であり、図2はその平面図である。図示するように、リンクを構成するスプライン付のボールねじ8はボールねじナット6及びスプラインナット7により支持され、ベース1を貫通する形でベース1に取り付けられている。

【0010】スプラインナット7は内側リング4に支持

され、内側リング4は中間リング3の対向する位置に固定された2個のジク5により回転可能に支持され、中間リング3は予圧を与えられたクロスロー軸受23を介してベース1に取り付けられている。そして、内側リング4にはボールねじ8を軸方向移動させるサーボモータ22が連結されている。

【0011】ジク5は図1のA部を拡大した図3に示すように、一端が中間リング3に支持され、他端が内側リング4に形成された支持孔4aに、軸受外輪押さえ16によりある予圧を付与されて取り付けられたテーパコロ軸受15によって支持されている。尚、17はテーパコロ軸受15を固定するカラー、18はナットである。また、サーボモータ22は、ロータ9、ステータ10、アンギュラ軸受11、深溝玉軸受12、ブレーキ13、ロータリーエンコーダ14等を構成要素とし、ボールねじナット6はロータ9の先端に接続され、ロータ9の回転によりボールねじ8をその軸方向に移動可能としている。

【0012】このように、従来の回転2自由度をボールねじが倒れる方向への回転1自由度及びベース平面上の回転1自由度に変更することで、直列に繋がっていたトラニオン構造を1つ無くした回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置を実現でき、高剛性な回転ジョイント部を実現することができる。

【0013】図4～図6は、クロスロー軸受の他の形態を示し、図4は3列円筒コロ軸受とした場合、図5ではアンギュラ軸受、図6ではブロック26と円弧状レール27で構成される円弧状ボールガイドを用いている。いずれも軸受け部に高い予圧を与える事により、高剛性な回転継手を構成することができる。また、図7は更に他の形態を示し、クロスロー軸受けの代わりに静圧軸受28を用いたもので、このように構成することで高い剛性と共に高い振動減衰性能を得ることができる。そして、上記するような回転ジョイント部を図8に示すパラレルメカニズム機械の移動体の駆動機構、即ち第1の自在継手である下側回転ジョイント及び第2の自在継手である上側回転ジョイントに適用することで高剛性なパラレルメカニズム機械を得ることができる。

\*

## \*【0014】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1の発明によれば、従来の回転ジョイント一体型ボールねじ駆動装置が持っていた、ボールねじが倒れる方向への回転2自由度を、ボールねじが倒れる方向への回転1自由度とベース平面上の回転1自由度に変更することにより、直列に繋がっていたトラニオン構造が1つ無くなり、より高剛性な移動体駆動装置が実現できる。請求項2の発明によれば、高剛性で高精度なパラレルメカニズム機械を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す移動体駆動機構の縦断面説明図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】図1A部の拡大図である。

【図4】本発明の他の実施の形態を示す要部断面図である。

【図5】本発明の他の実施の形態を示す要部断面図である。

【図6】本発明の他の実施の形態を示す要部断面図である。

【図7】本発明の他の実施の形態を示す要部断面図である。

【図8】パラレルメカニズム機械の斜視図である。

【図9】従来の移動体駆動機構の1例を示す縦断面説明図である。

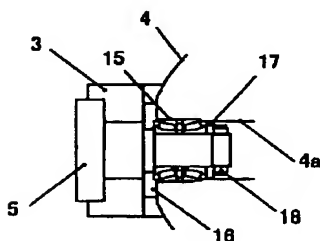
【図10】図8の断面と直交する縦断面図説明図である。

【図11】図8の平面図である。

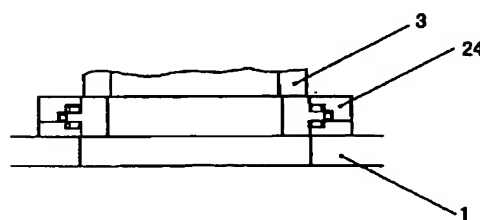
【符号の説明】

1・・・ベース（基台）、3・・・中間リング、4・・・内側リング、5・・・ジク、6・・・ボールねじナット、7・・・スプラインナット、8・・・スプライン付きボールねじ、19・・・下側回転ジョイント（第1の自在継手）、20・・・移動体、21・・・上側回転ジョイント（第2の自在継手）、22・・・サーボモータ、23・・・クロスロー軸受、24・・・3列円筒コロ軸受、25・・・アンギュラ玉軸受、28・・・静圧軸受。

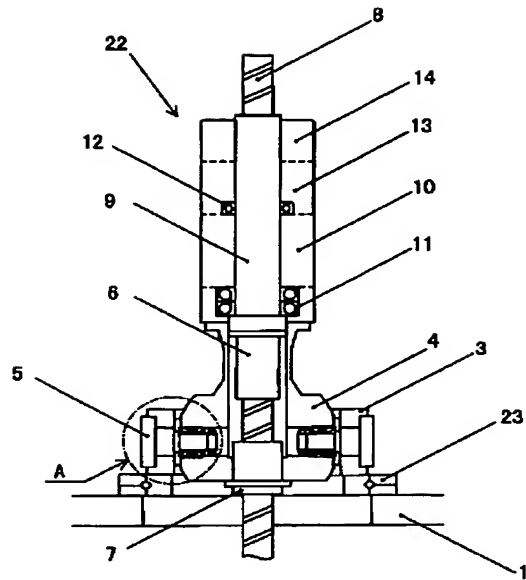
【図3】



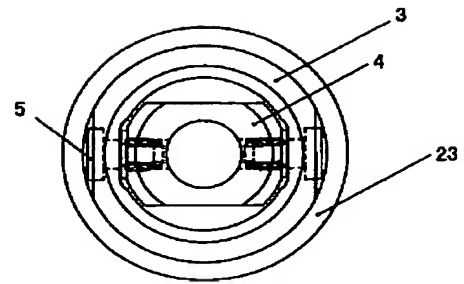
【図4】



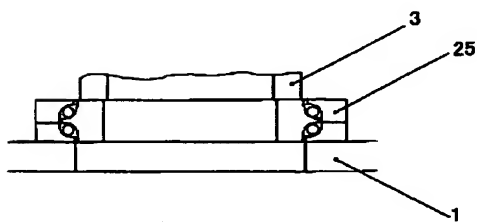
【図1】



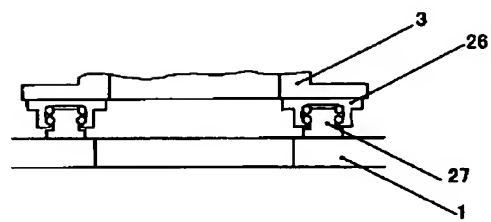
【図2】



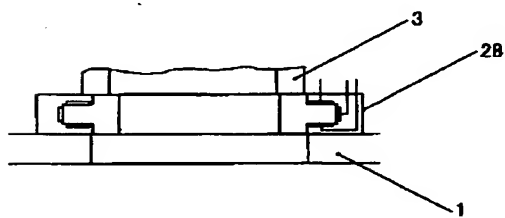
【図5】



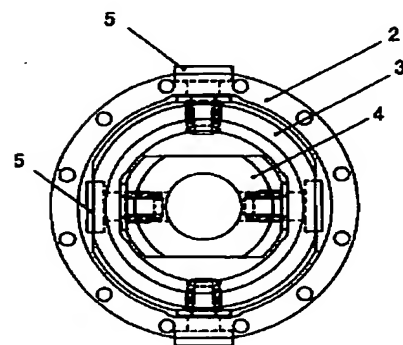
【図6】



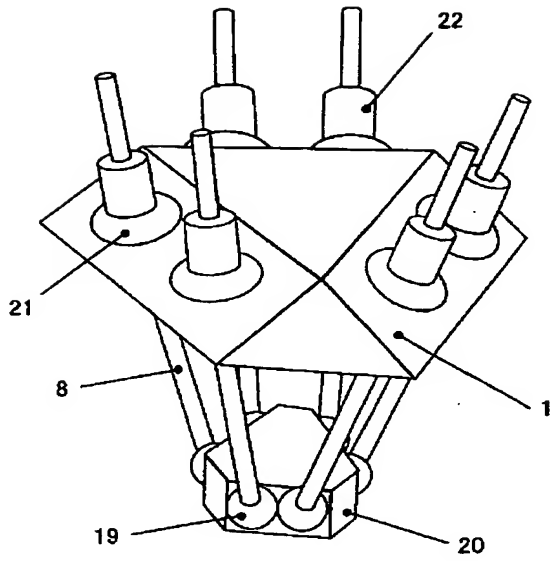
【図7】



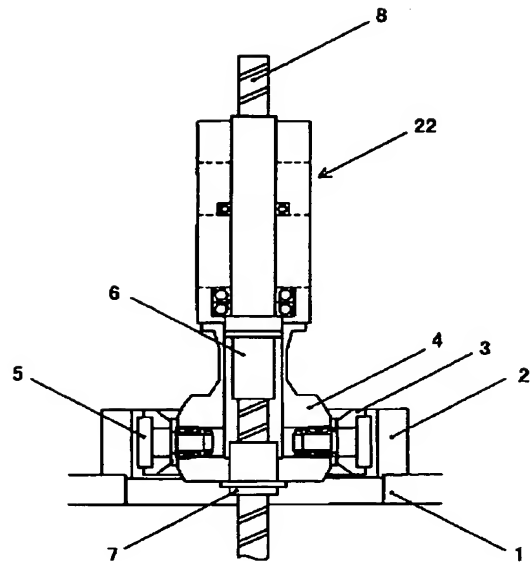
【図11】



【図8】



【図9】



【図10】

